

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-042586

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

H02P 6/12

(21)Application number : 08-234774

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1996

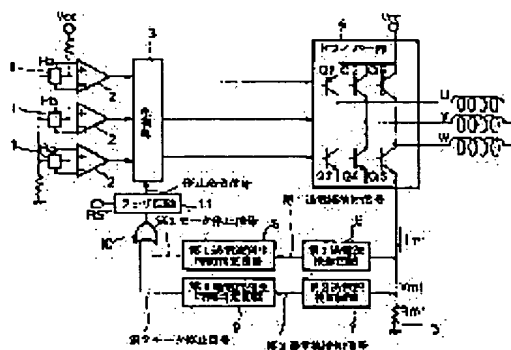
(72)Inventor : YOSHIZAWA FUKASHI

## (54) MOTOR DRIVE CIRCUIT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor drive circuit which can stop a motor in case of failure, without generating erroneous stoppings, and is capable of surely preventing the motor and the driving part from being damaged by burning.

SOLUTION: In this motor drive circuit, a burning preventive means which stops a motor, based on the magnitude of current flowing through a driving part 4 for applying current into the motor is constituted of first and second over-current detecting circuit 6, 7 for detecting that it has reached first and second over-current determination values, first and second over-current generating time determining circuit 8, 9 for determining that the period of an over-current generating condition detected by the first and the second over-current detecting circuits has reached first and second determination times, and a latch circuit 11 for inputting first and second motor stopping signals which are outputted by the first and the second over-current generating time determining circuits through an OR circuit 10. The first over-current determination value is set to be smaller than the second over-current determination value, and the first determining time is set to be longer than the second determining time.



(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平10-42586  
(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	H 02 P 6/12	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
			H 02 P 6/02	3 7 1 P	
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)					

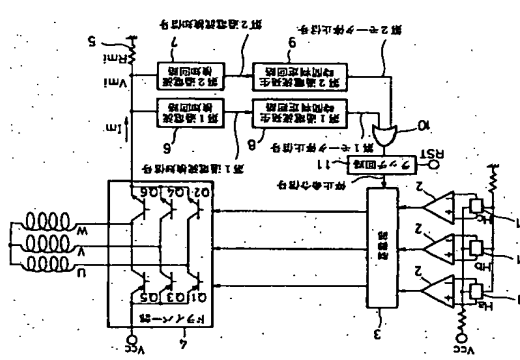
(21) 出願番号	特開平8-234774	(71) 出願人	000003076 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 吉沢 深
(22) 出願日	平成8年(1996) 7月18日	(72) 発明者	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ ンパス光学工業株式会社内 伊理士 最上 健治

(54) 【発明の名称】 モータ駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 駆動停止することなく、しかも異常発生時には、確実にモータを停止し、モータ及びドライバ部との焼損を確実に防止できるようなしたモータ駆動回路を提供する。

【解決手段】 モータへ電流を与えるドライバ部4に流れる電流の大きさに応じてモータを停止させる焼損防止手段を、第1及び第2の過電流検出回路6、7と、第1及び第2の過電流発生時間判定回路8、9と、第1及び第2の過電流発生時間判定回路より出力される第1及び第2モータ停止信号をOR回路10を介して入力するラッチ回路11とで構成し、第1の過電流判定値を第2の過電流判定値よりも小さく、第1の判定時間を第2の判定時間よりも長く設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの回転位置の検出に基づいてモータに供給する電流を制御部と、該制御部の出力信号を受けてモータへ電流を与えるドライバ部と、該ドライバ部に流れる電流の大きさに応じてモータを停止させる焼損防止手段とを有するモータ駆動回路において、前記焼損防止手段は、第1の過電流判定値に達したことを検知する第1の過電流検出回路と、第1の過電流検出回路より検出された過電流発生状態の期間が第1の判定時間に達したことを判定する第1の過電流発生時間判定回路と、第2の過電流検出回路と、第2の過電流検出回路より検出された過電流発生状態の期間が第2の判定時間に達したことを判定する第2の過電流発生時間判定回路と、第1の過電流発生時間判定回路より出力される第1の過電流発生時間判定信号と、第2の過電流発生時間判定信号とをOR処理するOR回路と、該OR回路の出力信号を保持するラッチ回路とを備え、前記第1の過電流判定値は、前記第2の過電流判定値よりも小さく、前記第1の判定時間は、前記第2の判定時間よりも長く設定されていることを特徴とするモータ駆動回路。

【請求項2】 前記第1及び第2の過電流発生時間判定回路は、それぞれ前記第1及び第2の過電流検出回路により過電流が検出されたタイミングからクロック信号に基づきカウントを開始し、過電流が検出されなくなった時点でリセットされ、前記第1の判定時間及び第2の判定時間までカウントが進んだ時、それぞれの出力信号の状態が変化すると前記第1及び第2のタイマで構成されていることを特徴とする請求項1記載のモータ駆動回路。

【請求項3】 前記第1及び第2の過電流発生時間判定回路は、それぞれ前記第1及び第2の過電流検出回路により過電流が検出されたタイミングから積分を開始する第1及び第2の積分回路と、第1の積分回路の出力信号と所定の電圧値とを比較する第1の比較器と、第2の積分回路の出力信号と所定の電圧値とを比較する第2の比較器とで構成されていることを特徴とする請求項1記載のモータ駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ブラシレスモータの駆動回路、特に、モータ及びドライバ部の異常検出を正確に行い、モータ及びその周辺回路の焼損を防止できるようにしたモータ駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、モータの駆動回路において、異常を検知しモータを停止させる技術としては、特開平6-276787号公報において開示されているものがある。次に、該公報開示の従来の技術を図7に基づいて説明する。この従来例はブラシレスモータの駆動回路を示

すもので、この駆動回路は、ホール素子101 (Ha, Hb, Hc) と、該ホール素子の信号を増幅するホールドアンプ102 と、ホールドアンプ102 の出力を受けて、モータのコイルU, V, Wに供給する駆動電流を制御する制御部103 を備えている。制御部103 はコイルU, V, Wに駆動電流を供給するためのドライバ部104 に接続されている。そして、ドライバ部104 によりモータに供給される駆動電流 (以下、モータ電流) は、抵抗105 を介してグラウンドへ流れ、抵抗105 の一端に発生する電圧Vaiは、抵抗106 とダイオード107 により発生される基準電圧Vd と、比較器108 において比較されるようになっている。比較器108 は、Vai>Vd となった時、モータの停止命令信号を出力し、これを制御部103 に与えることにより、モータを停止させるようになっている。

【0003】 次に、このように構成されているモータ駆動回路の動作を、図8に基づいて更に詳しく説明する。モータに流れる電流をIa、抵抗105 の抵抗値をRaiとすると、抵抗105 の一端に発生する電圧Vaiは、次式(1)で表される。

$$V_{ai} = I_a \times R_{ai} \quad (1)$$

モータが定常状態で回転している時には、図8に示すように、 $V_{ai} < V_d$  となるようにRaiの値を設定しておく。モータに過剰な負荷がかかるなどの異常が発生すると、モータ電流は増加し、図8に示すように、 $V_{ai}$ は増大する。Vaiが基準電圧Vdに達した時、比較器108によりモータの停止命令信号が出力され、モータはただちに停止され、モータの焼損を防ぐようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図7に示した従来のブラシレスモータの駆動回路では、抵抗105の抵抗値Raiの設定が重要である。Raiの値が大きすぎるとモータの駆動停止を引き起こし、また、Raiの値が小さすぎると異常時のモータ停止機能が発動しないことになり、これを、図9を用いて更に詳細に説明する。Raiが大きい場合、モータの異常に対しては敏感に反応し、モータを停止できる反面、図9に示すように、モータ電流が増加する駆動時にも反応し、モータが駆動停止する可能性がある。更に、モータの駆動方向ではなく、やはり電流が増加するモータの回転方向の切り換え時にも、誤電流が増加する可能性がある。逆に、Raiが小さい場合、誤電流が増加する正常な駆動がおこなわれるが、モータの停止することなく正常な駆動がおこなわれるが、モータの異常に対し、モータ停止信号が出力されない場合があり、モータ等を焼損する可能性がある。

【0005】 本発明は、従来のモータ駆動回路における上記問題を解消するためになされたもので、請求項1記載の発明は、駆動停止することなく、しかも異常が発生した時には確実にモータを停止し、モータ及びそのドライバ部104の焼損を確実に防止できるようにしたモータ駆動回路を提供することを目的とする。また請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の目的の中で、特に、

モータの停止条件を精度良く設定することが可能なモータ駆動回路を提供することを目的とし、また請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明の目的の中で、特に、モータの停止条件を容易に可変できるようにしたモータ駆動回路を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、請求項1記載の発明は、モータの回転位置情報に基づいてモータに供給する電流を制御する制御部と、該制御部の出力信号を受けてモータへ電流を与えるドライバ部と、該ドライバ部に流れる電流の大きさにによりモータを停止させる検出防止手段とを有するモータ駆動回路において、前記検出防止手段は、第1の過電流判定値に達したことを検知する第1の過電流検知回路と、第1の過電流検知回路により検出された過電流発生状態の第1の過電流発生時間判定回路と、第2の過電流検知回路により検出された過電流発生状態の第2の過電流検知回路とを判定する第2の過電流発生時間判定回路と、第1の過電流発生時間判定回路より出力される第1のモータ停止信号と第2の過電流発生時間判定回路より出力される第2のモータ停止信号とをOR処理するOR回路と、該OR回路の出力信号を保持するラッチ回路とを備え、前記第1の過電流判定値は、前記第2の過電流判定値よりも小さく、前記第1の判定時間は、前記第2の判定時間よりも長く設定してモータ駆動回路を構成するものである。

【0007】このように、第1及び第2の過電流検知回路並びに第1及び第2の過電流発生時間判定回路を設け、第1の過電流判定値を第2の過電流判定値よりも小さく、第1の判定時間を第2の判定時間よりも長く設定することにより、モータの起動時や回転方向の切り替え時などの短時間の過電流に対しては誤停止を防止し、長時間のモータの過負荷に対しては誤停止を中止させることができ、更に、ドライバ部における貫通電流など過大電流が発生した場合には短時間でドライバ部をオフさせ検出を防止することができる。

【0008】また請求項2記載の発明は、請求項1記載のモータ駆動回路において、前記第1及び第2の過電流発生時間判定回路は、それぞれ前記第1及び第2の過電流検知回路により過電流が検出されたタイミングからクロック信号に基づきカウントを開始し、過電流が検出されなくなった時点でリセットされ、前記第1の判定時間及び第2の判定時間が進んでから、それぞれ出力信号の状態が変化すると第1及び第2のタイマーで構成されていることを特徴とするものである。このように構成することにより、モータ停止のタイミングをクロックに基づいて管理できるため、モータの停止条件をばらつき少なく精度よく設定することが可能となる。

はOR回路10によりOR処理され、その出力信号はラッチ回路11に入力される。すなわち、少なくとも、第1モータ停止信号又は第2モータ停止信号のどちらかが出力された時、その情報は前記ラッチ回路11に保持することによって保持された情報は、モータの停止命令信号として前記制御部3に入力される。制御部3は前記の停止命令信号を受け、前記ドライバ部4内のトランジスタをオフさせ、モータの駆動を停止する。

【0013】このように構成されたモータ駆動回路において、前記判定電圧 $V_1$ 、 $V_2$ 及び判定時間 $T_1$ 、 $T_2$ を、 $V_1 < V_2$ 、 $T_1 > T_2$ の関係を保って適切な値に設定することによって、モータの起動時又は回転方向の切り替え時の誤停止を防止し、なお且つモータに異常が発生した時には確実にモータを停止させることができ、更に、制御部3やドライバ部4の異常によりドライバ部4の内部において貫通電流が発生した場合においても、これを検知しドライバ部4をオフさせ、ドライバ部4の焼損を防止することができる。

【0014】次に、具体的な第1の実施の形態を図2に基いて説明する。図2において、図1に示した基本的な実施の形態と同一又は対応する構成要素には、同一符号を付して示している。図2において、ホール素子1の出力がホールアンプ2により増幅され、ホールアンプ2の出力は制御部3に与えられ、制御部3ではモータを駆動するための電流供給のタイミング信号を発生し、制御部3から出されたタイミング信号はモータ内のコイルU、V、Wに電流を供給するドライバ部4へ与えられ、モータを駆動する。そして、コイルU、V、Wに流れるモータ電流は、抵抗5を通りグラウンドへ抜け、コイルU、V、Wに流れるモータ電流を $I_m$ 、抵抗5の抵抗値を $R_{mi}$ とすると、抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ は、 $V_{mi} = I_m \times R_{mi}$ と表される点は、図1に示した基本的な実施の形態と同じである。

【0015】抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ の信号は、他方の入力が電圧値 $V_1$ なる電源21に接続された第1比較器23の一方の入力端子へ入力され、更に、他方の入力が電圧値 $V_2$ なる電源22に接続された第2比較器24の一方の入力端子へ入力されている。そして、第1及び第2比較器23、24から第1過電流検知信号及び第2過電流検知信号が出力され、これらの第1及び第2過電流検知信号は、第1及び第2タイマー25、26それぞれ入力される。更に、第1及び第2タイマー25、26からは第1モータ停止信号及び第2モータ停止信号が出力され、これらの第1及び第2モータ停止信号はOR回路10に入力されるようになっている。

【0016】次に、第1及び第2比較器23、24並びに第1及び第2タイマー25、26の動作を、図3のタイミングチャートに基づいて説明する。図3の(A)、(B)に示すように、 $V_{mi} > V_1$  になるようなモータ電流が発生すると、第1比較器23からは第1過電流検知信号として

ハイレベルが出力される。この第1過電流検知信号は第1タイマー25に入力され、第1タイマー25は、第1過電流検知信号を入力した時点、すなわち $V_{mi} > V_1$  の状態になった時から、クロック信号(CLK)をタイマベースにカウントを開始し、 $V_{mi} < V_1$  の状態になった時に第1過電流検知信号はLレベルとなり、第1タイマー25はリセットされる。第1タイマー25は、予め設定されている判定時間 $T_1$ までカウントした時点で、出力がハイレベルとなる。この第1タイマー25の出力を第1モータ停止信号としている。すなわち、予め設定された時間 $T_1$ の間、 $V_{mi} > V_1$  の状態が続いた時、第1モータ停止信号が出力される。逆に、起動時のように、 $V_{mi} > V_1$  の状態が発生したとしても、その期間が $T_1$ より短ければ、第1モータ停止信号は出力されない。

【0017】一方、抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ の信号は、他方の入力が電圧値 $V_2$ なる電源22に接続された第2比較器24の一方の入力端子へも入力される。第2比較器24の出力信号は、同様に第2タイマー26へ与えられ、第2タイマー26からは第2モータ停止信号として出力される。但し、第2タイマー26に予め設定されている判定時間は $T_2$ とする。

【0018】第1タイマー25及び第2タイマー26のそれぞれの出力である第1モータ停止信号と第2モータ停止信号は、OR回路11へ入力され、その出力は、少なくともラッチ回路11へ入力される。すなわち、状況にかかわらず第1モータ停止信号又は第2モータ停止信号のいずれかの信号が出力された時、前記ラッチ回路11はこの情報を保持する。更に、ここで保持された情報はモータの停止命令信号として、前記制御部3へ与えられる。

【0019】次に、本実施の形態における全体の動作を、モータ及びドライバ部4の状態と関連付けて、図4を用いて説明する。第1比較器23及び第2比較器24に与えられるそれぞれの判定電圧 $V_1$ 及び $V_2$ を、 $V_2 > V_1$  とする。また第1タイマー25及び第2タイマー26のそれぞれに設定する判定時間 $T_1$ 及び $T_2$ を、 $T_1 > T_2$  とする。モータが停止している状態から起動をかけるなど、モータには起動時の突入電流として過大な電流が流れ、モータが起動し、回転が定常状態になると、モータの電流が減少する。モータの回転中にモータに過大な負荷が加わると、モータに過電流が発生する。また、制御部3とドライバ部4が正常に動作している時は、図2におけるドライバ部4内のQ1とQ2、Q3とQ4、Q5とQ6という組み合わせでトランジスタが同時にオンすることはないが、何らかの原因で制御部3の動作異常が発生したり、ドライバ部4のトランジスタのどれかが常時オン状態となってしまったような場合、ドライバ部4のPNPトランジスタ及びNPNトランジスタのオン抵抗と抵抗5でのみ制限される非常に大きな電流が流れる。

【0020】モータが定常状態にあるときは、 $V_{mi} < V_1$

1、モータ負荷増加による過電流の発生時には、 $V_{mi} > V_1$ 、且つ $V_{mi} < V_2$ 、更に、制御部3もしくはドライバ部4の異常による貫通電流の発生時には、 $V_{mi} > V_2$ となるように、 $V_1$ 及び $V_2$ を設定する。また第1タイマー25に設定する判定時間 $T_1$ を、モータ起動時の起動電流が発生している期間より大きく設定する。一方、第2タイマー26に設定する判定時間 $T_2$ は、貫通電流の発生する期間より小さく設定する。

【0021】図4に示すように、モータが停止している状態から起動をかけると、モータには起動時の突入電流として過大な電流が流れ、 $V_{mi} > V_1$ の期間、第1比較器23の出力はハイレベルとなるが、この期間は第1タイマー25に設定する判定時間 $T_1$ より短いため、第1タイマー25からは、第1モータ停止信号は発生しない。したがって、誤停止することなく正常な起動がかかる。そして、モータ負荷増加による過電流の発生時には、この発生期間が第1タイマー25に設定した判定時間 $T_1$ を越え、モータ停止信号として制御部3に与えられる。制御部3は停止命令信号として制御部3に与えられ、モータの停止命令信号を受け、モータの駆動を停止する。モータが停止すると、 $V_{mi} < V_1$ となり、第1タイマー25はリセットされてしまうが、前記ラッチ回路11がモータの停止命令信号を保持しているため、前記ラッチ回路11をリセットしない限り再起動はかからない。

【0022】制御部3もしくはドライバ部4の異常により貫通電流が発生し、 $V_{mi} > V_2$ となると、この発生期間が第2タイマー26に設定した判定時間 $T_2$ を越えた時点で、第2タイマー26から第2モータ停止信号が発生し、OR回路10とラッチ回路11を經由し、モータの停止命令信号として制御部3に与えられる。制御部3は停止命令信号を受け、モータの駆動を停止する。モータが停止すると、 $V_{mi} < V_2$ となり、第2タイマー26はリセットされてしまうが、前記ラッチ回路11がモータの停止命令信号を保持しているため、前記ラッチ回路11をリセットしない限り再起動はかからない。

【0023】以上説明したように、本実施の形態によると、起動時の短停を防ぎ、なお且つ、モータの負荷が増加し、モータに過大な電流が流れたときには確実にモータを停止させ、モータ及びその周辺の部品の焼損を防止することができる。また、モータ駆動回路の異常により、貫通電流が発生した時も確実にモータを停止させ、モータ及びその周辺の部品の焼損を防止することができる。更に、モータ停止命令を出すタイミングをクロックに基づいて管理しているため、ばらつきが少く精度の良いモータの停止条件が設定できる。

【0024】次に、具体的な第2の実施の形態を図5に基づいて説明する。図5において、図2に示した第1の実施の形態と同一の構成要素には同一符号を付して示している。この実施の形態は、第1の実施の形態における

第1タイマー及び第2タイマーの機能を、アナログ的に実現するように構成したものである。コイル $U_1$ 、 $V_1$ 、 $W$ に流れるモータ電流 $I_m$ は、抵抗5を介してグラウンドへ抜け、抵抗値を $R_{mi}$ とすると、抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ は、 $V_{mi} = I_m \times R_{mi}$ となる点、第1の実施の形態と同じである。抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ の信号は、他方の入力に電圧 $V_1$ なる電源21に接続されたオプンコレクタ出力の第1比較器31の一方の入力端子へ入力される。第1比較器31の出力は、電流源33と容量34からなる積分回路の積分開始及びリセットの制御を行う。 $V_{mi} < V_1$ の期間は第1比較器31の出力がローレベルとなり、積分回路はリセット状態にある。逆に、 $V_{mi} > V_1$ となると、第1比較器31の出力がハイ・イン・ピュダンスになり積分を開始する。この積分信号は、他方を電源37に接続した第3比較器38の一方の入力端子へ入力される。前記電流源33と容量34からなる積分回路と、第3比較器38により、第1の実施の形態における第1タイマーの機能を表現している。

【0025】同様に、抵抗5の一端に発生する電圧 $V_{mi}$ の信号は、他方の入力に電圧 $V_2$ なる電源22に接続されたオプンコレクタ出力の第2比較器32の一方の入力端子へ入力され、第2比較器32の出力は、電流源35と容量36からなる積分回路の積分開始及びリセットの制御を行う。そして、前記電流源35と容量36からなる積分回路と、その積分信号を入力し、電源37に接続した第4比較器39により、第1の実施の形態における第2タイマーの機能を表現している。

【0026】次に、電流源33と容量34からなる積分回路と、第3比較器38による回路が、第1の実施の形態における第1タイマーと同じ機能を果たすことを、図6を用いて説明する。 $V_{mi} < V_1$ の期間は第1比較器31の出力がローレベルとなり、積分回路はリセット状態にある。逆に、 $V_{mi} > V_1$ となると、第1比較器31の出力がハイ・インピュダンスになり積分を開始する。積分開始からの時間をと、時間 $T_1$ での積分値 $V_1$ は、 $V_1 = I_1 \times C_1 / C_1$ となる。したがって、この積分値が第3比較器38の他方の端子に接続されている電源37の電圧 $V_3$ を越え、第3比較器38の出力が反転し、第1モータ停止信号を出力する。積分を開始してから第3比較器38の出力が反転するまでの時間 $T_1$ は、 $T_1 = C_1 \times V_3 / I_1$ となる。前記積分値 $V_1$ が電圧 $V_3$ を越える以前に、 $V_{mi} < V_1$ の状態に戻った場合は、積分はリセットされ、再び、 $V_{mi} > V_1$ の状態になった時から積分を開始される。

【0027】以上の動作により得られる第1モータ停止信号は、第1の実施の形態における第1タイマーにより得られるものと同じである。ここでは、積分回路を電流源と容量で構成しているものとしたが、抵抗と容量で構成した積分回路でも同様な機能を果たす。第1モータ

停止信号が入力されるOR回路10、及びこのOR回路10の出力信号を保持するためのラッチ回路11についての機能は、第1の実施の形態におけるものと同じであるので説明を省略する。また、本実施の形態の構成で全体の動作も、第1の実施の形態におけるものと同じであるので説明を省略する。

【0028】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、起動時の短停を防ぎ、なお且つ、モータの負荷が増加し、モータに過大な電流が流れた時には確実にモータを停止させ、モータ及びその周辺の部品の焼損を防止することができる。また、モータ駆動回路の異常により、貫通電流が発生した時も確実にモータを停止させる。更に、積分用の容量値などを要することにより、容易にモータの停止条件を変えることができ、システムでの停止条件の最適化ができる。

【0029】以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1記載の発明によれば、誤停止することなく異常発生時には確実にモータを停止し、モータ及びそのドライバ部品の焼損を確実に防止できるモータ駆動回路を実現することができる。また請求項2記載の発明によれば、特にモータの停止条件を精度よく設定することが可能なモータ駆動回路を提供することができる。更に請求項3記載の発明によれば、特にモータの停止条件を容易に変えることが可能なモータ駆動回路を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモータ駆動回路の基本的な実施の形態を示すブロック構成図である。

【図2】本発明の具体的な第1の実施の形態を示す回路構成図である。

【図3】図2に示した第1の実施の形態における第1比較器及び第1タイマーの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】図2に示した第1の実施の形態の全体の動作を

説明するためのタイミングチャートである。

【図5】本発明の具体的な第2の実施の形態を示す回路構成図である。

【図6】図5に示した第2の実施の形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図7】従来のモータ駆動回路の構成例を示す回路構成図である。

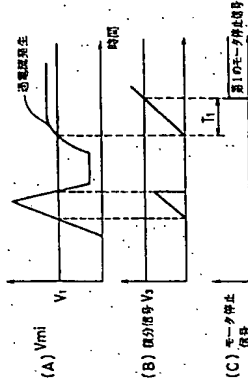
【図8】図7に示した従来例の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図9】図7に示した従来例の問題点を説明するための説明図である。

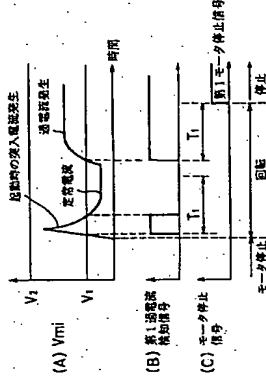
【符号の説明】

- 1 ホール素子
- 2 ホールアンプ
- 3 制御部
- 4 ドライバ部
- 5 抵抗
- 6 第1過電流検知回路
- 7 第2過電流検知回路
- 8 第1過電流発生時間判定回路
- 9 第2過電流発生時間判定回路
- 10 OR回路
- 11 ラッチ回路
- 21、22 電圧
- 23 第1比較器
- 24 第2比較器
- 25 第1タイマー
- 26 第2タイマー
- 31 第1比較器
- 32 第2比較器
- 33、35 電流源
- 34、36 容量
- 37 電源
- 38 第3比較器
- 39 第4比較器

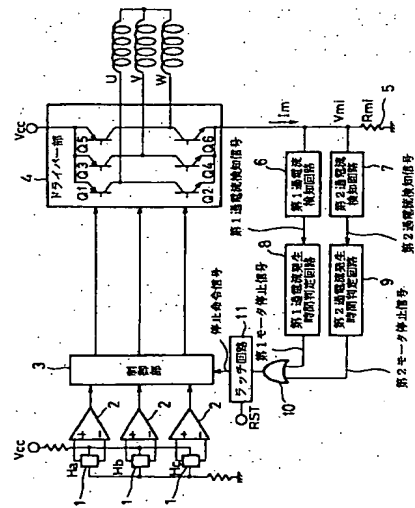
【図6】



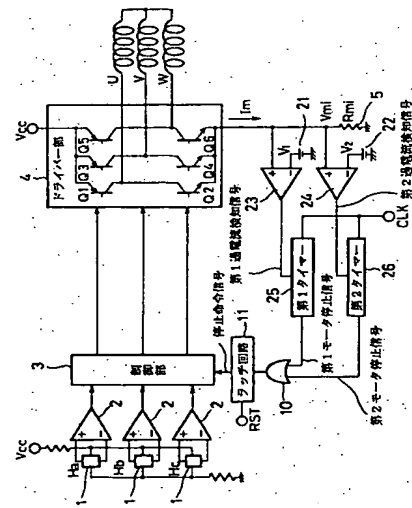
【図3】



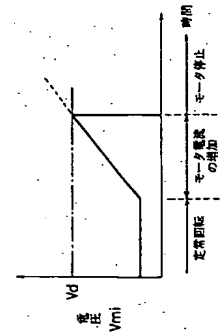
【図1】



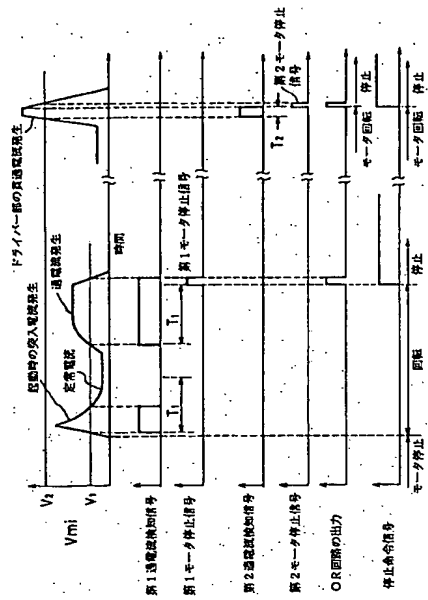
【図2】



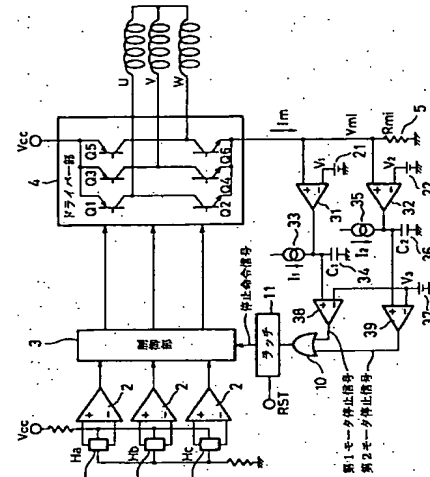
【図8】



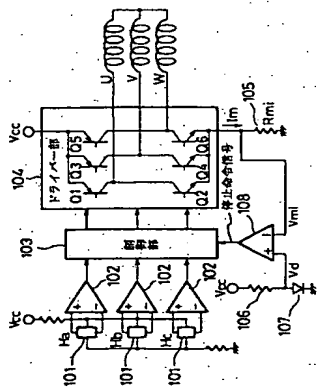
【図4】



【図5】



【図7】



【図9】

